

DOI: 10.21294/1814-4861-2020-19-2-17-24

УДК: 616.65-006.6-06:616.71-033.2-073

Для цитирования: Шумилина Н.Ю., Вязьмин В.В., Евдокимова Е.Ю., Дашанов Д.О., Чанчикова Н.Г., Зуков Р.А. Клинико-морфологические и лабораторные предикторы скинтиграфического феномена «superscan» при раке предстательной железы. Сибирский онкологический журнал. 2020; 19(2): 17–24. – doi: 10.21294/1814-4861-2020-19-2-17-24.

For citation: Shumilina N. Yu., Vyazmin V. V., Evdokimova E. Yu., Dashanov D. O., Chanchikova N. G., Zukov R. A. Clinical-morphological and laboratory predictors of «superscan» scintigraphy phenomenon in prostate cancer. Siberian Journal of Oncology. 2020; 19(2): 17–24. – doi: 10.21294/1814-4861-2020-19-2-17-24.

КЛИНИКО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ПРЕДИКТОРЫ СЦИНТИГРАФИЧЕСКОГО ФЕНОМЕНА «SUPERSCAN» ПРИ РАКЕ ПРЕДСТАТЕЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Н.Ю. Шумилина^{1,2}, В.В. Вязьмин², Е.Ю. Евдокимова^{2,4}, Д.О. Дашанов¹,
Н.Г. Чанчикова³, Р.А. Зуков^{1,2}

КГБУЗ «Красноярский краевой клинический онкологический диспансер имени А.И. Крыжановского»,
г. Красноярск, Россия¹

Россия, 660133, г. Красноярск, ул. 1-ая Смоленская, 16. E-mail: nilimush@bk.ru¹

ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет

им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России, г. Красноярск, Россия²

Россия, 660022, г. Красноярск, ул. Партизана Железняка, 1²

Центр ядерной медицины ФГБУ «Федерального Сибирского научно-клинического центра»

ФМБА России, г. Красноярск, Россия³

Россия, 660133, г. Красноярск, ул. 1-ая Смоленская, 16/11³

КГБУЗ «Краевая клиническая больница», г. Красноярск, Россия⁴

Россия, 660022 г. Красноярск, ул. Партизана Железняка, 3А⁴

Аннотация

Введение. Диагностика метастатического поражения скелета при различных видах злокачественных новообразований имеет важнейшее значение в выборе тактики лечения и оценке прогноза заболевания. В статье рассматривается скинтиграфический феномен «superscan» при диагностике вторичного опухолевого поражения скелета у больных раком предстательной железы (РПЖ). При анализе литературных источников нами найдено лишь одно крупное проспективное исследование и немногочисленные описания клинических случаев диагностики «superscan» при генерализованном поражении скелета. **Цель исследования** – определить лабораторные и клинико-морфологические параметры, ассоциированные со скинтиграфическим феноменом «superscan» у больных раком предстательной железы. **Материал и методы.** В исследование включены 48 пациентов с феноменом «superscan», выявленным при радионуклидном обследовании 2 474 больных РПЖ. В качестве клинико-лабораторных и морфологических параметров у больных РПЖ, включенных в исследование, оценивались: возраст, стадия заболевания по TNM (7-е издание, 2010), гистологический тип опухоли, индекс Глисона, уровень простатического специфического антигена (ПСА), болевой синдром (по 5-балльной вербальной шкале оценок боли, 1982), наличие кастрационно-резистентного рака предстательной железы, уровень гемоглобина и скорость оседания эритроцитов (СОЭ). **Результаты.** При анализе выявленных случаев «superscan» установлено, что данный феномен наиболее часто возникает у больных РПЖ в возрастной группе 60–69 лет; III и IV стадии заболевания по градации «Т» выявлены в 97,9 % случаев, лимфатическая инвазия – в 20,8 %, висцеральные метастазы – в 12,5 %. Кроме того, феномен был ассоциирован с высокими показателями ПСА – 100 (26–4957) нг/мл, наличием умеренно- и низкодифференцированных (Глисон ≥ 7) форм опухоли. Хронический болевой синдром на момент выявления «superscan» отмечался у 47,9 % пациентов, кастрационная резистентность – у 16,6 %. Медиана уровня гемоглобина составила 114 (75–139) г/л, СОЭ – 34 (14–62) мм/час. **Заключение.** Наиболее значимыми факторами, ассоциированными со скинтиграфическим феноменом «superscan» у больных РПЖ, явились распространенность первичной опухоли, высокий уровень ПСА и низкая степень дифференцировки опухоли. Получены новые данные о сопряженности феномена с уровнем гемоглобина и СОЭ, требуют дальнейшего изучения взаимосвязь с болевым синдромом и развитием кастрационной резистентности.

Ключевые слова: радионуклидная диагностика, остеосцинтиграфия, «superscan», метастазы в костную систему, рак предстательной железы.

CLINICAL-MORPHOLOGICAL AND LABORATORY PREDICTORS OF «SUPERSCAN» SCINTIGRAPHY PHENOMENON IN PROSTATE CANCER

N.Yu. Shumilina^{1,2}, V.V. Vyazmin², E.Yu. Evdokimova^{2,4}, D.O. Dashanov¹,
N.G. Chanchikova³, R.A. Zukov^{1,2}

Krasnoyarsk Regional Clinical Oncology Center named after A.I. Kryzhanovsky, Krasnoyarsk, Russia¹
16, 1-st Smolenskaya str., 660133-Krasnoyarsk, Russia. E-mail: nilimush@bk.ru¹

Krasnoyarsk State Medical University named after Prof. V.F. Voyno-Yasenetsky, Krasnoyarsk, Russia²
1, Partizana Zheleznyaka str., 660022-Krasnoyarsk, Russia²

Center of Nuclear Medicine, Federal Siberian Research Clinical Centre, Krasnoyarsk, Russia³
16, 1-st Smolenskaya str., 660133-Krasnoyarsk, Russia³

Krasnoyarsk Regional Clinical Hospital, Krasnoyarsk, Russia⁴
3a, Partizana Zheleznyaka str., 660022-Krasnoyarsk, Russia⁴

Abstract

Introduction. Detection of bone metastases in cancer patients is of great importance in the choice of treatment tactics and assessment of the disease prognosis. The article discusses the «superscan» phenomenon on bone scintigraphy in detecting skeletal metastases in prostate cancer (PC) patients. When analyzing published reports, we found only one large prospective study and a few case report publications on the detection of «superscan» in patients with generalized skeletal involvement. **The purpose of the study** was to determine the laboratory and clinical morphological parameters associated with «superscan» scintigraphic phenomenon in patients with prostate cancer. **Material and Methods.** Of 2474 prostate cancer patients who underwent bone scintigraphy, 48 had the «superscan» phenomenon. Clinical, laboratory and morphological parameters were: age of the patients, tumor stage by TNM (7th edition, 2010), histological type of the tumor, Gleason index, prostate specific antigen (PSA) level, pain syndrome (on a 5-point verbal scale of pain estimates, 1982), the presence of castration-resistant prostate cancer, hemoglobin level and erythrocyte sedimentation rate (ESR). **Results.** The «superscan» phenomenon was found to occur most often in prostate cancer patients aged 60–69 years. Stage III and IV tumors were detected in 97.9 % of cases, lymphatic invasion in 20.8 %, and visceral metastases in 12.5 %. In addition, the phenomenon was associated with high PSA levels (the mean PSA level was 100 ng/ml, range: 26–4957) and the presence of moderately and poorly differentiated (Gleason≥7) tumors. Chronic pain syndrome at the time of detection of «superscan» was observed in 47.9% of patients, castration resistance – in 16.6 %. The median hemoglobin level was 114 (75–139) g/l and ESR was 34 (14–62) mm/h. **Conclusion.** The most significant factors associated with the «superscan» scintigraphy phenomenon in prostate cancer patients were the primary tumor extension, high PSA level and low-grade tumors. New data on the association between the «superscan» phenomenon and the levels of hemoglobin and ESR have been obtained. Further studies on the relationship between the «superscan» phenomenon and pain syndrome and castration resistance are required.

Key words: radionuclide diagnostics, bone scan, «superscan», bone metastases, prostate cancer.

Рак предстательной железы (РПЖ) является одним из наиболее распространенных злокачественных заболеваний у мужчин, занимая второе место (14,5 %) в структуре онкологической заболеваемости мужского населения России и третье место (8,1 %) в структуре смертности от злокачественных новообразований (ЗНО) после рака трахеи, бронхов, легкого и рака желудка [1].

Ключевым аспектом диагностики ЗНО является правильное определение стадии заболевания, позволяющей выбрать оптимальную тактику ведения пациента. Кости скелета являются важнейшей мишенью метастатического поражения при различных неоплазиях. Среди методов лучевой диагностики костных метастазов особое место занимает остеосцинтиграфия с остеотропными

радиофармпрепаратами (РФП), которая характеризуется высокой чувствительностью (85–95 %) и позволяет рассмотреть весь скелет за одно исследование. Также из плюсов остеосцинтиграфии можно отметить простоту метода, невысокую стоимость и отсутствие специальной подготовки больных, а появление гибридных однофотонных эмиссионных компьютерных томографов, совмещенных с компьютерными томографами (ОФЭКТ/КТ), практически полностью нивелирует относительно невысокую (60–70 %) по современным меркам специфичность метода [2, 3].

Костные метастазы могут визуализироваться как в виде отдельных участков гиперфиксации или гипофиксации РФП, так и в виде равномерной сливной гипераккумуляции индикатора в

костной ткани – скintiграфического феномена «superscan». Для «superscan» также характерно практически полное отсутствие мягкотканой и почечной активности (рис. 1). При этом кости визуализируются сразу после введения РФП в кровеносное русло. Наиболее часто «superscan» появляется при раке предстательной железы, а также при ЗНО молочной железы, легких, желудка и мочевого пузыря [3–6].

Впервые «superscan» был описан J.D. Osmond et al. в «The American Journal of Roentgenology Radium Therapy and Nuclear Medicine» в 1975 г. В исследовании сравнивались результаты остеосцинтиграфий и рентгенологических исследований костной системы при метастатическом поражении ЗНО предстательной железы, молочной железы и легких [7]. Данный феномен давно и активно используется врачами-радиологами при диагностике генерализованного поражения костей. Причем существует подразделение на метастатический и метаболический «superscan», отличающиеся характером накопления РФП. При метастатическом «superscan» диффузное накопление препарата преимущественно происходит в осевом скелете, а при метаболическом – в добавочном скелете и в костях свода черепа [4, 7].

С учетом приведенных данных представляет интерес поиск клинических, лабораторных, морфологических и иных факторов, ассоциированных

с скintiграфическим феноменом «superscan», что может являться важным аспектом стратификации гетерогенной группы больных РПЖ в отношении оценки риска развития массивного метастатического поражения костной системы [3, 4, 8].

Целью исследования явилось определение клинических, лабораторных и морфологических параметров, ассоциированных с остеосцинтиграфическим феноменом «superscan» у больных РПЖ.

Материал и методы

Исследование проводилось в отделении радионуклидной диагностики КГБУЗ «Красноярский краевой клинический онкологический диспансер им. А.И. Крыжановского» в 2016–18 гг. Исследования костной системы выполнялись на двухдетекторном гибридном ОФЭКТ/КТ томографе SYMBIA T16 (Siemens) в режиме «Whole Body» по стандартной методике через 2,5–3 ч после внутривенного введения остеотропного радиофармпрепарата пирфотех ^{99m}Tc (натрия дифосфат декагидрат) активностью 550–740 МБк.

В качестве клинических, лабораторных и морфологических параметров у больных РПЖ, включенных в исследование, оценивались: возраст, стадия заболевания по TNM (7-е издание, 2010), гистотип опухоли, индекс Глисона, уровень ПСА, болевой синдром (по 5-балльной вербальной шкале оценок

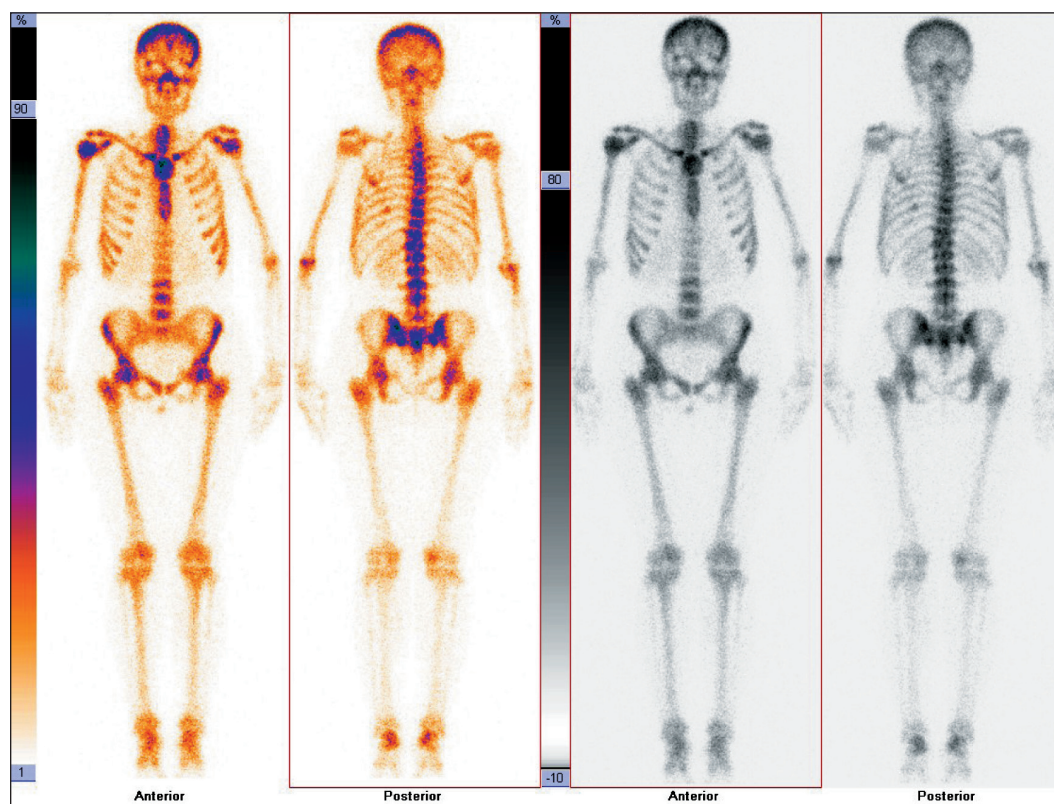


Рис. 1. Сцинтиграмма в режиме «wholebody» в вентральной и дорзальной проекциях – скintiграфический феномен «superscan»

Fig. 1. Whole-body scintigraphy in the ventral and dorsal projections – scintiographic phenomenon SuperScan

боли, 1982), наличие кастрационно-резистентного рака предстательной железы, уровень гемоглобина и скорость оседания эритроцитов.

Обработка данных осуществлялась с помощью программы Statistica 10 portable. Оценка распределения признаков выполнена с помощью критерия Шапиро–Уилка. Непараметрические показатели представлены в виде медианы (Me), 10-й и 90-й перцентилей (C_{10} – C_{90}). Достоверность различий независимых выборок оценивали с помощью метода χ^2 . Различия во всех случаях считали статистически значимыми при $p < 0,05$. Анализ выживаемости выполнен по методу Каплана–Мейера.

Результаты

Из 2 474 радионуклидных исследований костной системы у больных РПЖ в период с 2016 по 2018 г. феномен «superscan» был выявлен в 48 (1,94 %) случаях. По возрасту больные были распределены на 5 возрастных групп: до 50 лет – 1 (2,1 %), 50–59 лет – 6 (12,5 %), 60–69 лет – 27 (56,25 %), 70–79 лет – 11 (22,9 %), 80 лет и старше – 3 (6,25 %) пациента (рис. 2). Таким образом, более половины больных были в возрасте 60–69 лет.

Распределение больных РПЖ с феноменом «superscan» по стадиям: основную долю (97,9 %) при выявлении «superscan» составили пациенты с III (50 %) и IV (47,9 %) стадиями РПЖ по градации «Т» ($p < 0,01$) (табл. 1). У 10 (20,8 %) пациентов на момент постановки «superscan» были выявлены метастазы в регионарные лимфатические узлы (N+). У 6 (12,5 %) больных диагностированы висцеральные метастазы (M1c): 3 (6,3 %) пациента имели метастатическое поражение печени, 3 (6,3 %) – поражение легких.

Феномен «superscan» диагностирован в 62,5 % случаев у больных РПЖ при первичном обследовании, у 18 (37,5 %) пациентов при повторных исследованиях в процессе лечения или динамического наблюдения, в т.ч. у 8 (16,6 %) – на момент развития кастрационной резистентности. Морфологически аденокарцинома предстательной железы верифицирована у всех 48 (100 %) больных.

Медиана значения ПСА у больных составила 100 (26–4957) нг/мл. У большинства пациентов (87,5 %) на момент выявления синдрома «superscan» сумма баллов по шкале Глисон ≥ 7 ($p < 0,01$) (табл. 2). Хронический болевой синдром (ХБС) на момент выявления «superscan» отсутствовал у 25 (52,1 %) пациентов, ХБС легкой степени отмечался у 13 (27,1 %), умеренной – у 8 (16,6 %), выраженной – у 2 (4,2 %). Медиана уровня гемоглобина составила 114 (75–139) г/л, при референсных значениях лаборатории – 130–160 г/л. Анемия выявлена у 40 (83,3 %) больных РПЖ: I степени – у 30 (75 %) пациентов, II – у 6 (15 %), III – у 4 (10 %). Медиана значения СОЭ составила 34 (14–62) мм/ч, при референсных значениях лаборатории – 1–10 мм/ч.

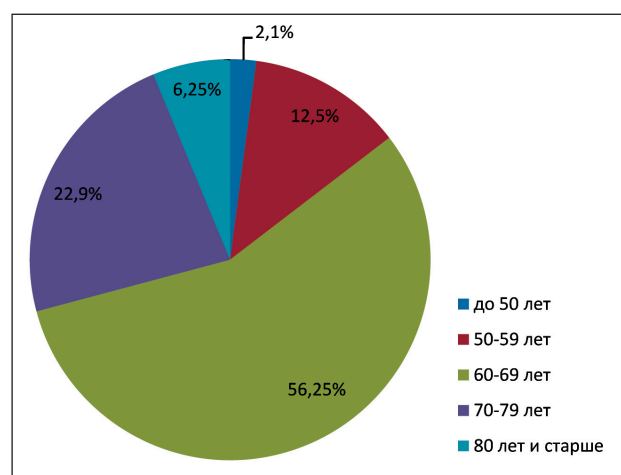


Рис. 2. Возрастной состав больных РПЖ с феноменом «superscan»

Fig. 2. The age distribution of patients with prostate cancer with SuperScan phenomenon

Медиана времени наблюдения за пациентами после выявления скинтиграфического феномена «superscan» составила 5 (1–14,5) мес, максимальный срок наблюдения – 24 мес. За данный период умерли 14 (29,2 %) пациентов из 48, несмотря на проводимое лекарственное лечение (андроген-депривационная терапия, химиотерапия таксанами, химиогормонотерапия, симптоматическая терапия). Медиана общей выживаемости у данной группы больных не была достигнута.

Обсуждение

В представленном исследовании мы оценили 2 474 радионуклидных исследования костной системы у больных РПЖ, при этом феномен «superscan» был выявлен в 1,94 % случаев. Анализ крупнейших отечественных и англоязычных баз данных (Elibrary, PubMed, Elsevier) позволил нам найти лишь одно ретро- и проспективное исследование по данной проблематике [4]. Все остальные упоминания феномена «superscan» относятся к немногочисленным описаниям клинических случаев [9–11].

Нами установлено, что «superscan» у больных РПЖ ассоциирован с III и IV стадиями первичной опухоли, у 20,8 % пациентов на момент постановки феномена были выявлены метастазы в регионарные лимфатические узлы, у 12,5 % больных диагностированы висцеральные метастазы. Кроме того, данный феномен продемонстрировал значимую взаимосвязь с высокими показателями ПСА – 100 (26–4957) нг/мл, наличием умеренно- и низкодифференцированных форм опухоли (Глисон ≥ 7).

В исследовании P.R. Manohar et al. установлена аналогичная взаимосвязь скинтиграфического феномена «superscan» у больных РПЖ с медианой значения ПСА 178 (3–1222) нг/мл и низкодиффе-

Таблица 1/Table 1

Распределение больных РПЖ по распространенности первичной опухоли
The distribution of patients with prostate cancer by the spread of the primary tumor

Первичная опухоль (Т)/ Primary tumor (T)	Число пациентов/ Number of patients	Значимость различий, р/ Significant difference, p
II	1 (2,1 %)	$p_{2,3} < 0,01$
III	24 (50 %)	$p_1 < 0,01$ $p_3 > 0,05$
IV	23 (47,9 %)	$p_1 < 0,01$ $p_2 > 0,05$

Примечание: p_1 – различия со II стадией; p_2 – различия с III стадией; p_3 – различия с IV стадией.

Note: p_1 – differences with stage II; p_2 – differences with stage III; p_3 – differences with stage IV.

Таблица 2/Table 2

Показатели индекса Глисона у больных РПЖ с феноменом «superscan»
Gleason scores in patients with prostate cancer with SuperScan phenomenon

Глисон/ Gleason	Число пациентов/ Number of patients	Значимость различий, р/ Significant difference, p
<7	6 (12,5 %)	$p_2 > 0,05$ $p_3 > 0,05$
=7	13 (27 %)	$p_1 < 0,01$ $p_2 < 0,01$
>7	29 (60,5 %)	$p_1 < 0,01$ $p_3 < 0,01$

Примечание: p_1 – различия с группой больных с индексом Глисона <7; p_2 – различия с группой больных с индексом Глисона 7; p_3 – различия с группой больных с индексом Глисона >7.

Note: p_1 – differences with a group of patients with a Gleason index <7; p_2 – differences with a group of patients with a Gleason index of 7; p_3 – differences with a group of patients with a Gleason index >7.

ренцированными формами (Глисон ≥ 8) [4]. При сопоставлении наших данных с результатами приведенного исследования, а также с уровнем ПСА в ряде описываемых клинических случаев (1346 нг/мл, 1880 нг/мл и 150 нг/мл) [4, 11–13] обращают на себя внимание более низкие показатели медианы – 100 нг/мл, что может свидетельствовать о более раннем выявлении данного синдрома в нашей клинике либо о большей диагностической точности используемых нами гибридных методик.

Хронический болевой синдром выявлен у половины пациентов с «superscan», при этом степень выраженности болевого синдрома не имела связи с анализируемым феноменом, что может быть обусловлено недооценкой клиницистами скелетных болей. Эксперты расходятся во мнении о том, какие метастазы можно считать симптомными: костные симптомы могут быть непостоянными или неболевыми и, соответственно, недооценены. Так, по данным International Prostate Cancer Coalition [14], кроме жалобы на боль, нужно акцентировать внимание на таких неочевидных «скелетных» симптомах, как сложности с преодолением препятствий, быстрая утомляемость, слабость, дискомфорт при посадке и высадке из автомобиля, при засыпании, онемение или покалывание в конечностях. В исследовании показано, что большинство мужчин многие месяцы живут с

незамеченными костными симптомами, при этом специалисты оценивают их состояние лучше, чем пациенты в действительности себя чувствуют. В рамках этого проекта разработан специальный опросник, который позволяет выявить симптомы метастазирования в кости: помимо боли в перечень включены слабость, утомляемость, онемение или покалывание в конечностях и др.

Также нами выявлены не описанные ранее прогрессирующие изменения показателей периферической крови: снижение уровня гемоглобина, нарастание показателей СОЭ. Так, у 83,3 % больных на момент постановки «superscan» наблюдалась анемия различной степени тяжести, медиана уровня гемоглобина составила 114 (75–139) г/л. Медиана значения СОЭ практически в 3,5 раза превысила референсные показатели локальной лаборатории. Ряд исследований указывают на изменения показателей крови вследствие угнетения кроветворной функции костного мозга, что может являться косвенным критерием метастатического поражения костной системы [12, 13, 15]. Проблема заключается в низкой чувствительности и специфичности показателей, связанных с кроветворением, при одиночном или олигометастатическом поражении костей. Существенные изменения показателей крови происходят только при множественном или тотальном поражении костей [16, 17].

Кастрационная резистентность, безусловно, является значимым с клинической точки зрения предиктором метастатического поражения костной системы [18, 19], но ввиду малой выборки и значительных различий в проводимой терапии необходимо дальнейшее изучение данной подгруппы больных.

При медиане времени наблюдения пациентов 5 (1–14,5) мес медиана общей выживаемости не была достигнута. При этом, согласно различным литературным источникам [19, 20], медиана общей выживаемости у больных РПЖ с метастазами в кости варьирует от 10 до 26,7 мес.

По данным отечественных клинических рекомендаций, выделяют 3 основных прогностических фактора, ассоциированных с метастатическим поражением костей при РПЖ: стадия заболевания, степень дифференцировки опухоли (индекс Глисона) и уровень ПСА [19]. Аналогичные данные положены в основу рекомендаций National Comprehensive Cancer Network по диагностике и лечению РПЖ (первая редакция 2019 г.). Остеосцинтиграфия у больных с РПЖ без болевого синдрома рекомендуется при уровне ПСА >10 нг/мл, либо индексе Глисона ≥ 8 , либо III стадии распространения первичной опухоли. У пациентов с болевым синдромом остеосцинтиграфия должна

быть проведена вне зависимости от уровня ПСА, индекса Глисона и стадии распространения первичной опухоли [21].

Полученные результаты в целом подтверждают данную тактику назначения остеосцинтиграфии, но указывают на недооценку пациентом и врачом «скелетных» симптомов, не всегда проявляющихся только болями. Кроме того, полученные данные говорят о необходимости учета уровня гемоглобина и СОЭ у больных РПЖ в процессе лечения и последующего динамического наблюдения.

Заключение

В нашем исследовании подтверждена взаимосвязь основных клинико-морфологических факторов у больных РПЖ: III и IV стадии первичной опухоли, высокого уровня ПСА, а также умеренной и низкой дифференцировки опухоли (Глисон ≥ 7) с выявлением скинтиграфического феномена «superscan». Необходимо обратить внимание на неоднозначные и порой игнорируемые пациентом и врачом «скелетные» симптомы, а также внимательнее относиться к изменениям показателей крови. Соприженность кастрационной резистентности с феноменом «superscan» требует дальнейшего изучения.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Каприн А.Д., Старинский В.В., Петрова Г.В. Злокачественные новообразования в России в 2017 году (заболеваемость и смертность). М., 2018. 250 с. [Kaprin A.D., Starinskii V.V., Petrova G.V. Cancer incidence in Russia in 2017 (morbidity and mortality). Moscow, 2018. 250 p. (in Russian)].
- Глушков Е.А., Кисличенко А.Г., Рамазанова М.С. Эффективность ОФЭКТ/КТ в обнаружении костных метастазов при раке молочной железы и простаты. Сибирский онкологический журнал. 2015; (6): 19–25. [Glushkov E.A., Kislichenko A.G., Ramazanova M.S. The diagnostic efficacy of SPECT/CT in detection of bone metastasis in patients with breast and prostatic cancer. Siberian Journal of Oncology. 2015; (6): 19–25. (in Russian)]
- Лишманов Ю.В., Чернов В.И. Национальное руководство по радионуклидной диагностике. Томск, STT. 2010. 418 с. [Lishmanov Y.B., Chernov V.I. National guide on radionuclide diagnostics. Tomsk, STT. 2010. 418 p. (in Russian)]
- Manohar P.R., Rather T.A., Khan S.H., Malik D. Skeletal Metastases Presenting as Superscan on Technetium 99m Methylene Diphosphonate Whole Body Bone Scintigraphy in Different Type of Cancers: A 5-Year Retro-prospective Study. World J Nucl Med. 2017; 16 (1): 39–44. doi: 10.4103/1450-1147.181153.
- Bailly M., Besse H., Kerdraon R., Metard G., Gauvain S. 18F-FDG PET/CT superscan in prostate cancer. Clin Nucl Med. 2014 Oct; 39 (10): 912–4. doi: 10.1097/RLU.0000000000000376.
- Lawal I., Vorster M., Boshomane T., Ololade K., Ebenhan T., Satheke M. Metastatic Prostate Carcinoma Presenting as a Superscan on 68Ga-PSMA PET/CT. Clin Nucl Med. 2015 Sep; 40 (9): 755–6. doi: 10.1097/RLU.0000000000000870.
- Liu Y. Super-superscan on a bone scintigraphy. Clin Nucl Med. 2011 Mar; 36 (3): 227–8. doi: 10.1097/RLU.0b013e318208f503.
- Alam M.S., Fu L., Ren Y.Y., Wu H.B., Wang Q.S., Han Y.J., Zhou W.L., Li H.S., Wang Z. 18F-FDG super bone marrow uptake: a highly potent indicator for the malignant infiltration. Medicine (Baltimore) 2016 Dec; 95 (52): e5579. doi: 10.1097/MD.0000000000000579.
- Shikino K., Ikusaka M., Hirota Y., Sato E. Super bone scan: bone metastases of prostate cancer. BMJ Case Rep. 2014 Sep 16; 2014. pii: bcr2014206886. doi: 10.1136/bcr-2014-206886.
- Pouncey A.L., Fox T.P., Bryant C.A. Unilateral proptosis: an unusual case presentation of prostatic carcinoma. BMJ Case Rep. 2013 May 27; 2013. pii: bcr2013009904. doi: 10.1136/bcr-2013-009904.
- Rajkumar D., Singh J.C., Devasia A. Superscan in carcinoma prostate. Indian J Surg. 2008 Feb; 70 (1): 44–45. doi: 10.1007/s12262-008-0012-1.
- Grossman M., Zajac J.D. Hematological changes during androgen deprivation therapy. Asian J Androl. 2012 Mar; 14 (2): 187–192. doi: 10.1038/aja.2011.102.
- Betsch D.M., Gray S., Zed S.E. A case of metastatic prostate cancer and immune thrombocytopenia. Curr Oncol. 2017 Oct; 24 (5): e434e436. doi: 10.3747/co.24.3592.
- Drudge-Coates L., Oh W.K., Tombal B., Delacruz A., Tomlinson B., Ripley A.V., Mastris K., O'Sullivan J.M., Shore N.D. Recognizing Symptom Burden in Advanced Prostate Cancer: A Global Patient and Caregiver Survey. Clin Genitourin Cancer. 2018 Apr; 16 (2): e411e419. doi: 10.1016/j.clgc.2017.09.015.
- Kucukzeybek B. B., Calli A.O., Kucukzeybek Y., Bener S., Dere Y., Dirican A., Payzin K. B., Ozdemirkiran F., Tarhan M. O. The prognostic significance of bone marrow metastases: evaluation of 58 cases. Indian J Pathol Microbiol. 2014 Jul-Sep; 57 (3): 396–9. doi: 10.4130/0377-4929.138728.
- Nieder C., Haukland E., Pawinski A., Dalhaug A. Anaemia and thrombocytopenia in patients with prostate cancer and bone metastases. BMC Cancer. 2010 Jun 13; 10: 284. doi: 10.1186/1471-2407-10-284.
- Mangaonkar A. A., Gupta H. R., Bera B. M., Barmare S. Bone marrow fibrosis and metastatic prostate adenocarcinoma. BMJ Case Rep. 2013 May 27; 2013. pii: bcr2013009904. doi: 10.1136/bcr-2013-009904.
- Маркова А.С., Матвеев В.Б., Назранов Б.М. Последовательная терапия метастатического кастрационно-резистентного рака предстательной железы: новые возможности. Онкоурология. 2018; 14(3): 120–127. [Markova A.S., Matveev V.B., Nazranov B.M. Sequential therapy of metastatic castration-resistant prostate cancer: new possibilities. Cancer Urology. 2018; 14(3): 120–127 (in Russian)]. doi: 10.17650/1726-9776-2018-14-3-120-127.
- Алексеев Б.Я., Каприн А.Д., Колонтарев К.Б., Матвеев В.Б., Пушкар Д.Ю., Раснер П.И., Харчилава Р.Р. Клинические рекомендации: рак предстательной железы. Москва, 2018. 71 с. [Aleksseev B.Ya., Kaprin A.D., Kolontarev K.B., Matveev V.B., Pushkar D.Yu., Rasner P.I., Harchilava R.R. Clinical guidelines: prostate cancer, 2018. 71 p. (in Russian)].
- Гафанов Р.А., Дзидзария А.Г., Кравцов И.Б., Фастовец С.В. Метастатический гормоночувствительный рак предстательной железы: практические рекомендации и оптимизация выбора терапии.

Онкоурология 2018; 14(4): 139–149. [Gafanov R.A., Dzidzaria A.G., Kravtsov I.B., Fastovets S.V. Metastatic hormone-sensitive prostate cancer: Practical guidelines and optimization of therapy selection. Cancer Urology 2018; 14(4): 139–149. (in Russian)]. doi: 10.17650/1726-9776-2018-14-4-139-149.

21. NCCN. Clinical Practice Guidelines in Oncology (NCCN Guidelines). Prostate Cancer [Internet]. URL: https://www.nccn.org/professionals/physician_gls/pdf/prostate.pdf (cited 30.04.2019).

Поступила/Received 30.04.2019
Принята в печать/Accepted 16.07.2019

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Шумилина Наталья Юрьевна, заведующая отделением радионуклидной диагностики, Красноярский краевой клинический онкологический диспансер им. А.И. Крыжановского (г. Красноярск, Россия). E-mail: nilimush@bk.ru.

Вязьмин Вадим Викторович, клинический ординатор кафедры онкологии и лучевой терапии с курсом ПО, Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого (г. Красноярск, Россия).

Евдокимова Елена Юрьевна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры лучевой диагностики ИПО, Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого (г. Красноярск, Россия). ORCID: 0000-0002-4274-9680. Researcher ID (WOS): U-7513-2018.

Дашанов Дмитрий Олегович, врач-онколог, Красноярский краевой клинический онкологический диспансер им. А.И. Крыжановского (г. Красноярск, Россия).

Чанчикова Наталья Геннадьевна, главный внештатный специалист радиолог Минздрава Красноярского края, директор Центра ядерной медицины Федерального Сибирского научно-клинического центра ФМБА России (г. Красноярск, Россия).

Зуков Руслан Александрович, доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой онкологии и лучевой терапии с курсом ПО, Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого (г. Красноярск, Россия). SPIN-код: 3632-8415.

ВКЛАД АВТОРОВ

Шумилина Наталья Юрьевна: анализ научной работы, литературный обзор, обработка клинического материала, составление черновика рукописи.

Вязьмин Вадим Викторович: анализ научной работы, литературный обзор, статистическая обработка, составление черновика рукописи и оформление статьи.

Евдокимова Елена Юрьевна: анализ научной работы, коррекция черновика рукописи.

Дашанов Дмитрий Олегович: анализ научной работы, оформление демонстрационного материала.

Чанчикова Наталья Геннадьевна: анализ научной работы, критический пересмотр с внесением ценного интеллектуального содержания.

Зуков Руслан Александрович: разработка концепции научной работы, анализ научной работы, коррекция черновика рукописи.

Финансирование

Это исследование не потребовало дополнительного финансирования.

Конфликт интересов

Авторы объявляют, что у них нет конфликта интересов.

ABOUT THE AUTHORS

Natalya Yu. Shumilina, MD, Head of Radionuclide Diagnostic Department, Krasnoyarsk Regional Clinical Oncology Center named after A.I. Kryzhanovsky (Krasnoyarsk, Russia). E-mail: nilimush@bk.ru.

Vadim V. Vyazmin, Resident physician, Department of Oncology and Radiation Therapy with Course of Postgraduate Education, Krasnoyarsk State Medical University named after Professor V.F. Voyno-Yasenetsky (Krasnoyarsk, Russia).

Elena Yu. Evdokimova, MD, PhD, Associate Professor, Department of Radiation Diagnostics with Course of Postgraduate Education, Krasnoyarsk State Medical University named after Professor V.F. Voyno-Yasenetsky (Krasnoyarsk, Russia). ORCID: 0000-0002-4274-9680. Researcher ID (WOS): U-7513-2018.

Dmitriy O. Dashanov, MD, oncologist, Krasnoyarsk Regional Clinical Oncology Center named after A.I. Kryzhanovsky (Krasnoyarsk, Russia).

Natalya G. Chanchikova, MD, Director of the Center of Nuclear Medicine of the Siberian Research Clinical Centre under FMBA of Russian (Krasnoyarsk, Russia).

Ruslan A. Zukov, MD, PhD, DSc, Head of the Department of Oncology and Radiation Therapy, Krasnoyarsk State Medical University named after Prof. V.F. Voyno-Yasenetsky (Krasnoyarsk, Russia).

AUTHOR CONTRIBUTION

Natalya Yu. Shumilina: analysis of the study results, literature review, clinical data management, drafting of the manuscript.

Vadim V. Vyazmin: analysis of the study results, literature review, statistical data processing, drafting and final preparation of the manuscript.

Elena Yu. Evdokimova: analysis of the study results, manuscript draft correction.

Dmitriy O. Dashanov: analysis of the study results, preparation of scientific illustrations.

Natalya G. Chanchikova: analysis of the study results, critical review with valuable intellectual content.

Ruslan A. Zukov: concept design, analysis of the study results, manuscript draft correction.

Funding

This study required no funding.

Conflict of interest

The authors declare that they have no conflict of interest.